

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Kenichi IIDA, et al.  
Invent. No 1985/319  
Filed 3-2-2  
JPA 1282

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-092825  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-092825]

出願人 キヤノン株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2004-3029992

【書類名】 特許願

【整理番号】 253244

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像形成装置及び前記装置における現像ユニットの調整方法、現像ユニット、記憶媒体

【請求項の数】 34

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 飯田 健一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 宇山 雅夫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 木下 正英

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び前記装置における現像ユニットの調整方法、  
現像ユニット、記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知手段と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知手段と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第 1 所定量に満たない場合に、前記現像ユニットにより第 2 所定量の現像剤を前記像担持体上に付着させるように制御する調整制御手段と、  
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記所定量の画像は、A 4 サイズの画像或いはそれ以下のサイズの画像に相当することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 2 所定量は、前記第 1 所定量と前記累積消費量との差分に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記調整制御手段は、前記像担持体上に前記差分に対応する長さを有するベタ画像の現像剤画像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記第 1 所定量とは、前記第 1 所定量よりも少ない現像剤の消費量で前記所定数の画像形成が実行されると、形成される画像の品位が低下する確立が高くなる量に相当していることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記第 1 所定量は、使用される環境或いは前記現像ユニットの使用状態に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記現像剤は各色に対応しており、前記第 1 所定量は、前記現像剤の色に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知手段と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知手段と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第 1 所定量以上の場合に、前記現像ユニットを所定時間空動作させるように制御する調整制御手段と、  
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 前記所定時間は、前記累積消費量と前記第 1 所定量との差分に応じて決定されることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記現像ユニットは、ローラの回転により前記像担持体上に前記現像剤を付着させ、前記空動作では前記ローラを空回転させることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記所定量の画像は、A4 サイズの画像或いはそれ以下のサイズの画像に相当することを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記第 1 所定量は、使用される環境或いは前記現像ユニットの使用状態に基づいて決定されることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記現像剤は各色に対応しており、前記第 1 所定量は、前記現像剤の色に応じて決定されることを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】 像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニ

ットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置における現像ユニットの調整方法であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第1所定量に満たない場合に、前記現像ユニットにより第2所定量の現像剤を前記像担持体上に付着させるように制御する調整制御工程と、を有することを特徴とする現像ユニットの調整方法。

【請求項15】 前記所定量の画像は、A4サイズの画像或いはそれ以下のサイズの画像に相当することを特徴とする請求項14に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項16】 前記第2所定量は、前記第1所定量と前記累積消費量との差分に基づいて決定されることを特徴とする請求項14又は15に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項17】 前記調整制御工程は、前記像担持体上に前記差分に対応する長さを有するベタ画像の現像剤画像を形成することを特徴とする請求項14乃至16のいずれか1項に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項18】 前記第1所定量は、これも少ない現像剤の消費量で前記所定数の画像形成が実行されると、形成される画像の品位が低下する確立が高くなる量に相当していることを特徴とする請求項14に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項19】 前記第1所定量は、使用される環境或いは前記現像ユニットの使用状態に基づいて決定されることを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1項に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項20】 前記現像剤は各色に対応しており、前記第1所定量は、前記現像剤の色に応じて決定されることを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1項に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項21】 像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤

画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置における現像ユニットの調整方法であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第1所定量以上の場合に、前記現像ユニットを所定時間空動作させるように制御する調整制御工程と、

を有することを特徴とする現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 2】 前記所定時間は、前記累積消費量と前記第1所定量との差に応じて決定されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 3】 前記現像ユニットは、ローラの回転により前記像担持体上に前記現像剤を付着させ、前記空動作では前記ローラを空回転させることを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 4】 前記所定量の画像は、A4 サイズの画像或いはそれ以下のサイズの画像に相当することを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 3 のいずれか1項に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 5】 前記第1所定量は、使用される環境或いは前記現像ユニットの使用状態に基づいて決定されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 6】 前記現像剤は各色に対応しており、前記第1所定量は、前記現像剤の色に応じて決定されることを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 5 のいずれか1項に記載の現像ユニットの調整方法。

【請求項 2 7】 画像形成装置に着脱可能な現像ユニットであって、  
現像剤を収容する容器と、像担持体に前記現像剤を供給するためのローラと、  
情報を記憶するための記憶媒体とを有し、

前記記憶媒体は、前記画像形成装置に設けられた制御手段によって前記現像ユ

ニット内の現像剤の量を調整制御するための現像剤使用量閾値に関する情報を記憶する領域を有することを特徴とする現像ユニット。

【請求項 28】 前記調整制御とは、前記像担持体上に所定量の現像剤を付着させるための前記ローラの回転制御であることを特徴とする請求項 27 に記載の現像ユニット。

【請求項 29】 前記調整制御とは、前記ローラを空回転動作させる制御であることを特徴とする請求項 27 に記載の現像ユニット。

【請求項 30】 前記現像剤使用量閾値に関する情報は、前記現像剤の特性に応じた情報であることを特徴とする請求項 27 乃至 29 のいずれか 1 項に記載の現像ユニット。

【請求項 31】 画像形成装置に着脱可能な現像ユニットに設けられた記憶媒体であって、

現像剤を収容する容器と、像担持体に前記現像剤を供給するためのローラと、を有し、

前記記憶媒体は、前記画像形成装置に設けられた制御手段によって前記現像ユニット内の現像剤の量を調整制御するための現像剤使用量閾値に関する情報を記憶する領域を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 32】 前記調整制御とは、前記像担持体上に所定量の現像剤を付着させるための前記ローラの回転制御であることを特徴とする請求項 31 に記載の記憶媒体。

【請求項 33】 前記調整制御とは、前記ローラを空回転動作させる制御であることを特徴とする請求項 31 に記載の記憶媒体。

【請求項 34】 前記現像剤使用量閾値に関する情報は、前記現像剤の特性に応じた情報であることを特徴とする請求項 31 乃至 33 のいずれか 1 項に記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子写真方式にて像担持体上に形成した現像剤画像（トナー



像)を転写材に転写して画像を形成する画像形成装置及び前記装置における現像ユニットの調整方法、現像ユニット、記憶媒体に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

像担持体である感光ドラムの表面に形成した現像剤像(トナー像)を、転写媒体(記録媒体)である紙等の転写材に転写して画像を印刷する画像形成装置では、感光ドラムと、この感光ドラムに圧接された転写ローラ等の転写部材との間の当接部に形成された転写部位に転写材を通過させる。そして、この通過タイミングに合わせて転写部材に転写電圧を印加し、この転写電圧によって形成される電界の作用で感光ドラム表面のトナー像を転写材に転移させるように構成したものが実用化されている。

#### 【0003】

又、近年の情報化社会の進展に伴ってカラープリンタ装置へのニーズが広まり、カラー画像出力の高速化のために複数の像担持体を一列に配置して、各像担持体で順次トナー像を形成し、そのトナー像を転写材に直接或いは中間転写体を介して転写するインライン型のプリンタ装置が注目されている。

#### 【0004】

このような従来のプリンタ装置では、ユーザが長時間に亘って印刷率の低い画像(1ページ当りの画素率が低い)のプリント動作を継続して実行している場合に、プリント枚数の増加に伴ってトナーの劣化が促進され、現像器内では、正規のトナーよりも強く帯電(チャージアップ)された高トリボのトナーが増加してしまう。これは、現像器内のトナーが現像スリーブ(現像ローラ)やそれに当接された弾性ブレードによる摺擦帯電を繰り返し受けながら、現像器内に長時間滞留してしまうためである。このような強帯電トナーは、各部材に対する電氣的付着力を増しているため、感光体ドラム上への現像性や、中間転写ベルトや転写材上への転写性を悪化させベタ画像等の濃度低下を招いてしまう。

#### 【0005】

また、このような強帯電トナーは、トナー同士の電氣的反発力も増しているため、線画や文字の転写時における飛び散りなどの画質低下も招いてしまう。例え

ば、近年、特にカラー機においては、グロス紙などの光沢紙をプリントするケースが増えており、このような場合、装置の定着速度を下げて、画像の光沢度を上げることで高画質化を図っている。その際、線画や文字に飛び散りがあると、普通紙においては目立たなくとも、グロス紙においてはトナーの定着性が向上しているため、トナーのつぶれた時の面積が大きく、結果的に目立ってしまう。また、光沢紙自体白色度の高い紙であるため、飛び散りを目立ちやすくし、線画や文字を太くしたり、細線などのつぶれなどの画質低下も招く。これらの現象は、特に低温低湿環境下の連続プリント後にその傾向が著しい。

#### 【0006】

その一方で、逆に、上述した従来のプリンタ装置でユーザが長時間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続している場合には、プリント枚数の増加に伴ってトナーの劣化が促進され、現像器内には正規のトナーよりも弱く帯電された低トリボのトナーや、正規のトナーとは逆極性に帯電された逆極性トリボのトナーが増加する。これは、現像器内のトナーが、現像スリーブやそれに当接された弾性ブレードによる摺擦帯電をあまり受けずに、現像器外に次々と排出されてしまうためである。そして、この弱帯電トナーや逆極性トナーは、現像スリーブに対する電氣的付着力を減じているため、感光体ドラム上への現像性を過剰に上昇させ、ベタ画像等の濃度上昇を招く。また弱帯電トナーや逆極性トナーは、感光ドラム上の非画像部に薄くトナーが現像されてしまう、いわゆるカブリ現象の悪化も招く。これも、前述したグロス紙などの光沢紙にプリントするケースにおいて、特に、目立ち易くなってしまう。これらの現象は、特に高温、高湿環境下でのプリント後にその傾向が著しい。

#### 【0007】

上記のような画質劣化やカブリ現象を防ぐために、例えばプリント動作時以外の所定タイミング毎に、現像器内の現像スリーブ（現像ローラ）及びその近傍より、トリボ上昇したトナーを、感光体ドラム上にベタ画像等のトナー像として現像して排出する、或いは、トリボ低下したトナーや逆極性となったトナーを、現像スリーブ（現像ローラ）の空回転により現像器内で攪拌する、いわゆる現像器の調整制御が各種のプリンタ装置において実行されている。このような制御を実

行することで、現像器内のトナーの平均トリボを好ましい帯電電荷量にまで再調整してプリントが行えるようになるため、現像器に起因する様々な画像不良を防止することが可能となる。

#### 【0008】

なお、ここで現像スリーブ（現像ローラ）を空回転する制御は、現像スリーブにバイアスを印加しない状態、印加していても感光ドラム表面にトナーが現像されないよう感光ドラム上の電位と等しい電位が設定された状態、あるいは、現像スリーブと感光ドラムを離間可能な構成においてそれを実施した状態で、空回転を行うことである。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した現像器の調整制御においては、現像器より排出されるトナー量が適正に設定されない場合には新たな問題が生じてしまう。従来方式の現像器の調整制御においては、制御の簡略化のため、プリンタ装置のプリント履歴に依らず、排出トナー量が常に一定量に設定されていた。例えば、排出されるトナー量が少量で不十分である場合、現像器内のトナーの平均トリボを好ましい帯電電荷量にまで再調整することができず、現像器の調整制御を実施した後にも、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下が引き続き発生することとなる。一方、排出されるトナー量が過剰である場合、現像器内のトナーの消費ペースを加速し、ユーザがプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加を招く。

#### 【0010】

また、上記した現像器の調整制御においては、現像器を空回転させる時間が適正に設定されない場合にも新たな問題が生じてしまう。従来方式の現像器の調整制御においては、制御の簡略化のために、プリンタ装置のプリント履歴に依らず、空回転時間が常に一定時間に設定されていた。例えば、空回転時間が短時間で不十分である場合、現像器内のトナーの平均トリボを好ましい帯電電荷量にまで再調整することができず、現像器の調整制御を実施した後にも、ベタ画像等の濃度上昇やカブリが引き続き発生することとなる。一方、空回転時間が過剰に多い

場合にも装置のダウンタイムが長期化し、プリンタ装置のスループットの低下を招くことになる。

#### 【0011】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、長期間に亘って画素率の低い画像による画像形成が継続された場合でも、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止するとともに、スループットの低下をも抑制できる画像形成装置及び前記装置における現像ユニットの調整方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

また本発明の目的は、長期間に亘って画素率の高い画像による画像形成が継続された場合でも、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止するとともに、スループットの低下をも抑制できる画像形成装置及び前記装置における現像ユニットの調整方法を提供することにある。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の画像形成装置は以下のような構成を備える。即ち、

像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第1所定量に満たない場合に、前記現像ユニットにより第2所定量の現像剤を前記像担持体上に付着させるように制御する調整制御工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0014】

上記目的を達成するために本発明の画像形成装置は以下のような構成を備える

。即ち、

像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第 1 所定量以上の場合に、前記現像ユニットを所定時間空動作させるように制御する調整制御工程とを有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために本発明の画像形成装置における現像ユニットの調整方法は以下のような工程を備える。即ち、

像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記録媒体に画像を形成する画像形成装置における現像ユニットの調整方法であって

所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤の累積消費量が第 1 所定量に満たない場合に、前記現像ユニットにより第 2 所定量の現像剤を前記像担持体上に付着させるように制御する調整制御工程と、  
を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するために本発明の画像形成装置における現像ユニットの調整方法は以下のような工程を備える。即ち、

像担持体と、前記像担持体上に現像剤を付着させて現像剤画像を形成する現像ユニットと、前記現像剤画像を記録媒体に転写する転写ユニットとを有し前記記

録媒体に画像を形成する画像形成装置における現像ユニットの調整方法であって

、  
所定量の画像が形成された形成回数を計数する形成回数検知工程と、

前記所定量の画像を形成するのに要する前記現像剤の量を検知する現像剤消費  
量検知工程と、

前記形成回数が所定数以上の場合、前記所定数の画像形成に要した前記現像剤  
の累積消費量が第1所定量以上の場合に、前記現像ユニットを所定時間空動作さ  
せるように制御する調整制御工程とを有することを特徴とする。

#### 【0017】

上記目的を達成するために本発明の現像ユニットは以下のような構成を備える  
。即ち、

画像形成装置に着脱可能な現像ユニットであって、

現像剤を収容する容器と、像担持体に前記現像剤を供給するためのローラと、  
情報を記憶するための記憶媒体とを有し、

前記記憶媒体は、前記画像形成装置に設けられた制御手段によって前記現像ユ  
ニット内の現像剤の量を調整制御するための現像剤使用量閾値に関する情報を記  
憶する領域を有することを特徴とする。

#### 【0018】

上記目的を達成するために本発明の記憶媒体は以下のような構成を備える。即  
ち、

画像形成装置に着脱可能な現像ユニットに設けられた記憶媒体であって、

現像剤を収容する容器と、像担持体に前記現像剤を供給するためのローラと、  
を有し、

前記記憶媒体は、前記画像形成装置に設けられた制御手段によって前記現像ユ  
ニット内の現像剤の量を調整制御するための現像剤使用量閾値に関する情報を記  
憶する領域を有することを特徴とする。

#### 【0019】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。

**【0020】**

図1は、本発明の実施の形態に係るプリンタ装置（レーザビームプリンタ）のプリンタエンジンの構成を示す概略構成図である。このレーザビームプリンタは4ドラム式で、中間転写方式のフルカラープリンタで構成されている。

**【0021】**

図1において、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色の画像形成部（画像形成ステーション10）10Y、10M、10C、10Kを有し、更に、中間転写体である中間転写ベルト80を含む転写装置および定着器40を有している。

**【0022】**

各画像形成ステーション10Y、10M、10C、10Kは、画像形成ユニットとして構成され、それぞれ像担持体である感光体ドラム（ドラム状の電子写真感光体）70Y、70M、70C、70Kが、中間転写ベルト80の移動方向（矢印b方向）の上流側から下流方向に向かって配置されており、それぞれ矢印a方向に回転可能に設置されている。この感光体ドラム70Y、70M、70C、70Kの外周表面上には、それぞれ感光体ドラムの表面を一様に帯電する各一次帯電ローラ12Y、12M、12C、12Kが配置されている。この帯電ローラからみた各感光体ドラムの回転方向の下流側には、画像信号に対応して変調されたレーザ光を感光体ドラム表面に露光するレーザ露光器13Y、13M、13C、13Kがそれぞれ配置されている。更に、その下流側には、レーザ露光により形成された感光体ドラムの表面の各色の静電潜像を、対応する色のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを用いて現像する現像器14Y、14M、14C、14Kがそれぞれ配置されている。これら現像器14Y、14M、14C、14Kはそれぞれ内部に、各色のトナーを収容しており、内部のローラを回転させることにより前記トナーをドラム側に供給する。この現像器14は、少なくともトナー収容容器とトナーを感光体ドラムに供給するためのローラ（現像ローラ）をユニット化して形成したものであり、プリンタ装置本体に対して着脱可能な構成となっている。

**【0023】**

これら感光体ドラム 70 Y, 70 M, 70 C, 70 K のそれぞれに対して、中間転写ベルト 80 を挟んだ位置（転写位置）に、感光体ドラムとともに一次転写部を形成する一次転写ローラ 54 Y, 54 M, 54 C, 54 K が対向して設置されている。これら一次転写ローラ 54 Y, 54 M, 54 C, 54 K のそれぞれには、一次転写電源としてそれぞれ一次転写電源 48 Y, 48 M, 48 C, 48 K が接続され、それぞれ可変な一次転写電圧  $V_y$ ,  $V_m$ ,  $V_c$ ,  $V_k$  が印加される。

#### 【0024】

中間転写ベルト 80 は、駆動ローラ 51、テンションローラ 52、二次転写対向ローラ 53 の 3 本のローラに張架されており、各画像形成ステーション 10 Y ~ 10 K を縦貫して、感光体ドラム 70 Y ~ 70 K に接触するように配置されている。中間転写ベルト 80 は、駆動ローラ 51 により図の矢印 b の方向に回転駆動される。感光体ドラム 70 Y, 70 M, 70 C, 70 K の表面で、一次転写ローラ 54 Y, 54 M, 54 C, 54 K の下流側には、ドラム表面の転写残トナーを除去するためのドラムクリーナ 16 Y, 16 M, 16 C, 16 K がそれぞれ設置されている。また中間転写ベルト 80 の駆動ローラ 51 のところには、中間転写ベルト 80 の表面に付着している転写残トナーを除去するためのベルトクリーナ 33 が配置されている。

#### 【0025】

以上の構成を備えるレーザビームプリンタにおける画像形成動作について、イエローの画像形成ステーション 10 Y を例にして説明する。

#### 【0026】

イエローステーション 10 Y の感光体ドラム 70 Y は、アルミニウムの円筒体表面に光導電層を形成して形成されており、矢印 a 方向へ回転する過程で一次帯電ローラ 12 Y により、そのドラム 70 Y の表面が一様にマイナス帯電（帯電電位  $= -600\text{ V}$ ）され、ついでレーザ露光器 13 Y により、Y の画像信号に応じて画像露光が行われて（露光後の表面電位  $= -200\text{ V}$ ）、感光体ドラム 70 Y の表面にイエロー画像成分と対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器 14 Y によりマイナス帯電したイエロートナーを用いて現像され、その静電潜像がイエロートナー像として可視化される。



**【0027】**

こうして得られたイエロートナー像は、一次転写ローラ 54 Y に一次転写電源 48 Y から一次転写電圧を印加することによって、中間転写ベルト 80 上に一次転写される。転写後の感光体ドラム 70 Y は、表面に付着している転写残トナーがドラムクリーナ 16 Y によって除去され、次の画像形成に供される。

**【0028】**

以上の画像形成動作を、各画像形成ステーション 10 Y ～ 10 K において所定のタイミングを持って行い、感光体ドラム 70 Y ～ 70 K 上のトナー像をそれぞれの一次転写部で中間転写ベルト 80 上に順次重ねて一次転写する。フルカラーモードの場合は、中間転写ベルト 80 に対してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順でトナー像を順次重ねて転写し、単色や 2 ～ 3 色モードの場合は、必要な色のトナー像が上記と同じ順で転写される。

**【0029】**

その後、中間転写ベルト 80 上に形成された 4 色のトナー像は、中間転写ベルト 80 の矢印 b 方向の回転に伴い、二次転写ローラ 55 が中間転写ベルト 80 を挟んで接地された二次転写対向ローラ 53 と当接された二次転写部に移動され、そこに給送ローラ 20 により所定のタイミングをもって供給された転写材 P 上に、二次転写ローラ 55 に二次転写電源 49 から二次転写電圧を印加することにより 4 色分一括して二次転写される。

**【0030】**

こうして 4 色のトナー像が二次転写された転写材 P は定着器 40 に搬送され、そこで加圧及び加熱されて 4 色のトナーが溶融混色して転写材 P に定着される。このようにして、転写材 P にフルカラー画像が形成される。一方、二次転写を終了した中間転写ベルト 80 は、ベルトクリーナ 33 によって、その表面に残留した転写残トナーが除去される。

**【0031】**

本実施の形態では、感光体ドラム 70 (70 Y ～ 70 K) に直径 30.6 mm の負帯電性の OPC ドラムを用い、一次帯電ローラ 12 (12 Y ～ 12 K) に DC 成分に AC 成分を重畳した帯電電圧を印加して、環境を問わず、感光体ドラム

70の表面を約 $-600\text{ V}$ に様に帯電した。レーザ露光器13(13Y~13K)は、波長 $760\text{ nm}$ の近赤外レーザダイオードと、感光体ドラム70にレーザ光を走査するポリゴンミラーとを有し、感光体ドラム70の表面電位を露光部で $-200\text{ V}$ に低下させて、これを画像部とする静電潜像を形成する。

#### 【0032】

現像器14(14Y~14K)は、非磁性トナー(非磁性1成分現像剤)を用いた現像方式の現像器で、非磁性トナーとしてワックスを含んだコア/シェル構造の粒径 $6\text{ }\mu\text{ m}$ の重合トナーを使用している。このトナーを塗布ローラによって現像スリーブの表面にコーティングして担持させ、現像スリーブの回転に伴って弾性ブレードでトナー層厚を規制して、感光体ドラム70と対向した現像部へ搬送する。そして現像スリーブに印加したDC成分にAC成分を重畳した現像電圧によって、現像スリーブ上のトナーを感光体ドラム70(70Y~70K)上の静電潜像の露光部に付着させ、潜像を反転現像するものである。

#### 【0033】

一次転写ローラ54(54Y~54K)は、直径 $8\text{ mm}$ の芯金上にEPDMの導電ゴム層を長手方向 $310\text{ mm}$ に亘って被覆して、直径 $16\text{ mm}$ に形成したもので、それぞれの芯金が給電バネを介して一次転写電源48(48Y~48K)に接続されている。一次転写ローラ54のローラ硬度はアスカーCで $35^{\circ}$ であり、その抵抗値は、 $24\text{ mm/秒}$ の周速で回転駆動される直径 $30\text{ mm}$ のアルミニウムシリンダーに、一次転写ローラを両端荷重 $500\text{ g}$ で当接し、シリンダーと一次転写ローラの間には $50\text{ V}$ を印加した条件で測定して、 $1\times 10^6\Omega$ である。

#### 【0034】

二次転写ローラ55は、直径 $8\text{ mm}$ の芯金上にウレタン系の導電ゴム層を長手方向 $310\text{ mm}$ に亘って被覆して、直径 $17\text{ mm}$ に形成したもので、ローラ硬度はアスカーCで $30^{\circ}$ 、上記一次転写ローラと同じ方法で測定した抵抗値は $1\times 10^7\Omega$ である。この二次転写ローラ55も、芯金が給電バネを介して高圧電源49に接続されている。駆動ローラ51、テンションローラ52、二次転写対向ローラ53は、いずれも直径 $32\text{ mm}$ のアルミニウム製導電ローラからなり、芯

金部が給電バネを介して接地されている。

#### 【0035】

中間転写ベルト 80 は、カーボン分散により抵抗調整したポリイミド樹脂製の単層シームレスの無端ベルトであり、厚さ  $75\ \mu\text{m}$ 、周長  $1115\ \text{mm}$ 、周方向と直角の幅方向長さ  $310\ \text{mm}$  の寸法を有している。JIS-K6911 に準拠し、電極とベルト表面との良好な接触性を得るために、導電性ゴムを電極として使用した上で、Advantest 製 R8340 超高抵抗計を用いて、中間転写ベルト 80 の体積抵抗率  $\rho_v$ 、表面抵抗率  $\rho_s$  を測定すると、 $100\ \text{V}$  を  $10$  秒印加時に  $\rho_v = 5 \times 10^8\ \Omega\text{cm}$ 、 $\rho_s > 1 \times 10^{13}\ [\Omega/\square]$  の値が得られた。尚、 $\rho_s$  はベルト 80 の表裏いずれの面で測定しても同一の結果になる。

#### 【0036】

3 本のローラ 51, 52, 53 に張架された中間転写ベルト 80 のテンションは  $6\ \text{kgf}$  である。駆動ローラ 51、テンションローラ 52 間の距離は  $500\ \text{mm}$  であり、各画像形成ステーション 10 ( $10\ \text{Y} \sim 10\ \text{K}$ ) の感光体ドラム 70 ( $70\ \text{Y} \sim 70\ \text{K}$ ) と一次転写ローラ 54 ( $54\ \text{Y} \sim 54\ \text{K}$ ) とで構成される一次転写部は、ローラ 51, 52 間の中間転写ベルト 80 上に均等間隔で配置されている。各一次転写ローラ 54 は、両端に設けられたそれぞれ荷重  $500\ \text{gf}$  のバネにより持ち上げられ、これから一次転写ローラ自体の自重  $150\ \text{g}$  を引いた力で中間転写ベルト 80 の裏面に当接されている。

#### 【0037】

本実施の形態に係るレーザービームプリンタ装置では、使用可能な転写材の最大サイズが A3 である。またプロセススピードは  $117\ [\text{mm}/\text{秒}]$  である。尚、一次転写電圧  $V_y \sim V_k$  を  $200\ \text{V}$ 、二次転写電圧を  $2.3\ \text{kV}$  とすることにより、普通紙における良好な転写性を全色で得られる。

#### 【0038】

次に、本実施の形態に示すレーザービームプリンタ装置の特徴である、画像形成時の印刷枚数とトナー消費量の検知方法、及びそれらの情報に基づいた現像器の調整制御について説明する。

#### 【0039】

尚、本実施の形態に係る制御における検知、演算、記録、判断等の動作は、このレーザビームプリンタ装置に備えられたプリンタコントローラ 101 の CPU 110 (図 2) によって実行される。また記憶媒体としては、このプリンタコントローラ 101 のメモリ (RAM 112 や書き換え可能な ROM 111 等) が用いられる。

#### 【0040】

図 2 は、この実施の形態に係るレーザビームプリンタ装置の概略構成を示すブロック図である。

#### 【0041】

図 2 において、100 はホストコンピュータ (PC) で、このプリンタ装置に対して印刷データを送信して印刷を実行させる外部装置としての機能を備えている。101 はプリンタコントローラで、このプリンタ装置全体の動作を制御している。102 はプリンタエンジンで、この実施の形態では図 1 に示すような複数の感光ドラム 70Y ~ 70K を備えて、Y, M, C, K の 4 色による画像形成を可能にしている。

#### 【0042】

プリンタコントローラ 101 は、CPU 110 と、この CPU 110 により実行されるプログラムなどを記憶しているプログラムメモリ 111 及び RAM 112 を備えている。この RAM 112 には、後述する各種データを一時的に記憶するための複数のワークエリアが設けられている。113 はテーブルで、後述する図 4、図 5、図 7 及び図 8 に示すようなデータを有するテーブルに相当している。

#### 【0043】

図 3 は、本実施の形態 1 に係るレーザビームプリンタ装置による現像器の調整制御処理を説明するフローチャートで、このフローチャートで示される制御処理を実行するプログラムはプログラムメモリ 111 に記憶されており、CPU 110 の制御の下に実行される。また、以下に示す制御は、各色の現像装置 14 (14Y ~ 14K) のそれぞれに対して実施される。

#### 【0044】

最初はステップ S 1 で、このレーザビームプリンタ装置はプリント待機状態であり、ステップ S 2 で、ホスト P C 1 0 0 からの印刷データを受信してプリントの開始が指示されると、プリント動作が開始される。次にステップ S 3 に進み、後述する印刷枚数  $k$  とトナー消費量  $t$  [mg] の計算を開始する。

#### 【0 0 4 5】

このステップ S 3 における印刷枚数  $K$  とトナー消費量  $t$  [mg] の計算方法について以下に説明する。

#### 【0 0 4 6】

本実施の形態のプリンタ装置では、印刷枚数を、A 4 サイズ換算の印刷枚数と定義する。つまり、中間転写体である転写ベルト 8 0 上に A 4 サイズ ( $210\text{ mm} \times 297\text{ mm} = 62370\text{ mm}^2$ ) 或いはそれ以下のサイズの画像を形成したときに 1 枚とカウントし、A 4 サイズよりも大きくて A 3 サイズ ( $420\text{ mm} \times 297\text{ mm} = 124740\text{ mm}^2$ ) か、或いはそれ以下のサイズの画像を形成したときに 2 枚とカウントする。但し、同一の用紙に両面印刷を行った際は、A 4 サイズ或いはそれ以下のサイズの画像を形成した場合は 2 枚、A 4 サイズよりも大きくて A 3 サイズか、或いはそれ以下のサイズの画像を形成したときに 4 枚とカウントする。尚、この印刷する画像サイズは、印刷に使用された用紙サイズに応じて、プリンタコントローラ 1 0 1 の C P U 1 1 0 により判断され、R A M 1 1 2 の「印刷枚数」に記憶される。

#### 【0 0 4 7】

この実施の形態に係るプリンタ装置におけるトナー消費量  $t$  [mg] は、1 枚の印刷（即ち、A 4 サイズ或いはそれ以下のサイズの画像を形成したときは 1 枚、A 4 サイズ以上で A 3 サイズか、それ以下のサイズの画像を形成したときは 2 枚）当たりのトナー消費量と定義する。プリント動作時、レーザ露光器 1 3 により、画像信号に応じた露光を実行する際、プリンタコントローラ 1 0 1 は、感光ドラム 7 0 に静電潜像を形成する画像信号に基づいて、レーザが点灯した総画素数をピクセルカウント値  $p$  として計算しており、この値は R A M 1 1 2 の「ピクセルカウンタ」に記憶されている。

#### 【0 0 4 8】

本実施の形態に係るプリンタ装置は、解像度が600 [ドット/インチ] × 600 [ドット/インチ] であるため、最小印刷面積である1画素の面積は  $(25.4 \text{ [mm]} / 600)^2 = 1.79 \times 10^{-3} \text{ [mm}^2\text{]}$  である。一方、本実施の形態に係るプリンタ装置における単位面積当りのトナーの載り量は、0.0065 [mg/m<sup>2</sup>] とされている。従って、1枚当たりのトナー消費量  $t \text{ [mg]}$  は、1枚当りのピクセルカウント値  $p$  を用いて以下の(式1)で計算される。

**【0049】**

$$t \text{ [mg]} = p \times 1.79 \times 10^{-3} \times 0.0065 \text{ [mg]} \quad \dots \text{(式1)}$$

こうして計算されたトナー消費量は、RAM112の「トナー消費量」に記憶される。

**【0050】**

次にステップS4に進み、ステップS3で導出した印刷枚数  $k$  とトナー消費量  $t \text{ [mg]}$  を、プリンタコントローラ101のメモリ112に記憶されている前回プリント時までの累積値(RAM112の「累積印刷枚数」、「累積トナー消費量」)に対し積算する。この累積値としては、「累積印刷枚数」が  $K$ 、1～ $K$ 枚目までの「累積トナー消費量」が  $T \text{ [mg]}$  で表わされる。

**【0051】**

次にステップS5に進み、ステップS4で求めた累積印刷枚数  $K$  が100枚以上かどうかを判定し、そうであればステップ6へ進み、100枚以下の場合は再びステップS1のプリント待機状態に戻り、次のプリント以降、累積印刷枚数  $K$  及び累積トナー消費量  $T$  の計算及び更新を継続する。

**【0052】**

100枚以上印刷を行ってステップS6へと進んだ場合は、以下の(式2)の条件を満たすかどうかを判定し、満たす場合はステップS7へ進み、現像器の調整制御を行う。

**【0053】**

$$T \text{ [mg]} < 405 \text{ [mg]} \quad \dots \text{(式2)}$$

ステップS6で、(式2)の条件を満たさなかった場合は、現像器の調整制御を行わずにステップS8へ進み、 $K=0$ 、 $T=0$ に再設定した後にステップS1

に戻り、次のプリント以降、累積印刷枚数 $K$ と累積トナー消費量 $T$ の計算及び更新を継続する。

【0054】

次に、この(式2)の条件を決定した理由を以下に説明する。

【0055】

本願発明者らが検討したところ、本実施の形態1に係るレーザビームプリンタ装置では、印刷枚数1枚当たりの平均のトナー消費量が、トナー消費量閾値 $r$  [mg] ( $=4.05$  [mg]) よりも少ない状態で100枚以上の印刷動作を継続すると、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下の発生確立が高くなることが明らかになった。よって本実施の形態1では、印刷枚数が100枚当たりのトナー消費量が405 [mg] ( $=r$  [mg]  $\times 100$ ) よりも少ない場合に現像器の調整制御を実行するようにしている。

【0056】

尚、1枚当たりの平均のトナー消費量がトナー消費量閾値 $r$  [mg]  $=4.05$  [mg] より少なくても、実際には、トナー消費量に応じて、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下の発生確立が高くなるまでの印刷枚数は異なる。即ち、1枚当たりの平均のトナー消費量が例えば0.00 [mg] の場合には、画質低下の発生確立が高くなるまでの印刷枚数は100枚程度であるのに対し、1枚当たりの平均が4.00 [mg] の場合には、画質低下の発生確立が高くなるまでの印刷枚数は1000枚程度となる。従って、トナー消費量に応じて、現像器の調整制御の実施要否を判断するための印刷枚数を変更することもできる。

【0057】

しかし、本実施の形態1では、画質低下の発生確立が高くなるまでの印刷枚数を、トナー消費量に依らず100枚に固定することで、制御の簡略化を図っている。尚、この枚数を100枚とした理由は、1枚当たりの平均のトナー消費量が0.00 [mg] という最悪条件下では、100枚毎に現像器の調整制御を行うことが必須であるからである。

【0058】

尚、このような検討は、23℃、60%Rhの環境下で、現像器14として使

用状態が新品に近いものを用いて行われた。

【0059】

これに対して、使用環境や現像器14の使用状態に応じて、現像器の調整制御の実施仕様を変更する方法に関しては次の実施の形態2で述べる。

【0060】

ステップS7で、現像器の調整制御が開始された場合の処理を以下に説明する。

【0061】

まず画像形成ステーション10Yにおいて、主走査方向全域の幅（本実施の形態1では、最大通紙幅と同じく297mm）を有するイエローのベタ画像が感光体ドラム70Y上に現像器調整用トナー像として現像される。この現像器の調整用トナー像は、画像形成ステーション10Yの一次転写部において、中間転写ベルト80上に転写される。次に、この中間転写ベルト80上に転写されたイエローベタ画像は、画像形成ステーション10M、画像形成ステーション10C、画像形成ステーション10Kの各一次転写部をそれぞれ通過した後に、ベルトクリーナ33部へと搬送されて回収される。

【0062】

次に感光体ドラム70M上に、イエローベタ画像が通過を完了するタイミングに合わせて一次転写部に到達するよう形成されたマゼンタのベタ画像が、続いて中間転写ベルト80上に転写される。以上に続き、画像形成ステーション10C、画像形成ステーション10Kにおける現像器調整用トナー像の形成も同様に実施される。尚、この現像器の調整制御の実行中は、ベルトクリーナ33へ搬送される中間転写ベルト80上の現像器調整用トナー像による汚れを避けるため、二次転写ローラ55は中間転写ベルト80より離間される。

【0063】

ここで、上記現像器の調整用トナー像の形成により、各色の現像器14において消費される現像器調整制御時のトナー消費量Sは、以下の（式3）により決定される。

【0064】



$$S \text{ [mg]} = 405 \text{ [mg]} - T \text{ [mg]} \quad \dots \text{ (式 3)}$$

従って、各画像形成ステーションにおいて形成されるベタ画像の副走査方向の長さ  $d \text{ [mm]}$  は、以下の式で決定される。

【0065】

$$d \text{ [mm]} = S \text{ [mg]} / 0.0065 \text{ [mg/mm}^2\text{]} / 297 \text{ [mm]} \quad \text{(式 4)}$$

上記(式4)を用いて現像器の調整制御時のトナー消費量を計算した上で制御を実施することで、印刷枚数100枚における1枚当たりの平均の現像剤消費量を4.05 [mg] に維持することが可能となるため、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を防止することができるようになる。

【0066】

また、現像器の調整制御の実施に際する過剰なトナー消費も行わないため、ユーザがレーザビームプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加も抑制することができる。

【0067】

尚、この現像器の調整制御を実施した後もステップS8へと進み、 $K=0$ 、 $T=0$ に再設定した後に、再度ステップS1へと戻り、次のプリント以降、累積印刷枚数 $K$ と累積トナー消費量 $T$ の計算及び更新を継続する。

【0068】

以上説明したように本実施の形態1によれば、現像器の調整制御において現像器より現像器の調整用トナー像を排出する際、現像器の調整制御時のトナー消費量 $S \text{ [mg]}$ 、累積トナー消費量 $T \text{ [mg]}$ 、累積印刷枚数 $K$ 、トナー消費量閾値 $r \text{ [mg]}$ とが、

$$S \text{ [mg]} = r \text{ [mg]} \times K - T \text{ [mg]} \quad \dots \text{ (式 5)}$$

なる関係を持つよう制御している。

【0069】

これにより、ユーザが長期間に亘って印刷率(1ページ当りに画素が存在している画素率)の低い画像によるプリント動作を継続した場合にも、現像器の調整制御において排出されるトナー量を適正に保ち、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止することができる。更には、ユーザがプリンタ装

置を使用する際のランニングコストの増加をも抑制することができる。

#### 【0070】

なお、現像器の調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg] は、必ずしも本実施の形態 1 のように決定する必要はなく、各プリンタ装置における現像器の特性に鑑みて、累積トナー消費量  $T$  [mg] と累積印刷枚数  $K$  とを参照する他の方式により決定することも可能である。

#### 【0071】

例えば、累積トナー消費量  $T$  [mg] と累積印刷枚数  $K$  とを用いて、(式 5) とは異なる数式により現像器の調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg] を算出してもよい。

#### 【0072】

また或いは、累積トナー消費量  $T$  [mg] と累積印刷枚数  $K$  とから、現像器調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg] が一意に求まるテーブルを使用して決定してもよい。

#### 【0073】

##### [実施の形態 2]

次に本発明の実施の形態 2 について説明する。この実施の形態 2 では、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な量のトナーを現像器 14 より排出するように制御する場合で説明する。尚、この実施の形態 2 に係る装置構成等は、前述の実施の形態 1 におけるものと同様であるため、その説明を省略する。

#### 【0074】

前述の実施の形態 1 で述べた現像器調整制御において、現像器 14 より排出される各色のトナー量は、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して (式 5) により決定されるものであるが、 $r$  [mg] の値は、環境や現像器 14 を使用した通算プリント枚数等に応じて随時増減して設定することができる。つまり、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器 14 内より、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な量のトナー排出を行う制御を実施することができる。

#### 【0075】

本実施の形態 2 に係る現像器の調整制御においては、トナー消費量閾値  $r$  [mg] が、プリンタ装置に備え付けの環境センサで取得された環境情報、或いはプリンタ装置における現像器 14 の使用情報を基に各色の現像器 14 毎において決定される。

#### 【0076】

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る、環境（温度、湿度）、現像器 14 の使用状態（0%：初期～100%：実施の形態 1 で述べた現像器の調整制御のステップ 3 と同様のカウント方法で通算 20,000 枚のプリント後）に応じて、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を変更するために設けられたテーブルの一例を示す図である。

#### 【0077】

図 4 において、環境が高温、高湿側、また現像器 14 の使用状態が進行するにつれ、トナー消費量閾値  $r$  [mg] として、小さな値が設定される傾向があることが分かる。現像器 14 のトナーの平均トリボが低下し易い高温、高湿の環境下や、使用状態が進行した現像器 14 においては、ユーザが長期間に亘って印刷率の低い画像によるプリント動作を継続した場合にも、強帯電トナーが増加しにくくなる。このため、少ないトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行っても、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止できるからである。

#### 【0078】

このように、図 4 に示すテーブルは、環境や現像器 14 の使用状態に応じて、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止するために最低限必要なトナー消費量閾値  $r$  [mg] を事前に予測して作成されている。

#### 【0079】

以上説明したように本実施の形態 2 によれば、現像器の調整用制御において、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を、環境や現像器 14 を使用した通算プリント枚数等に応じて異なる値に設定している。これにより、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器 14 に起因する印刷画像の不良を防止するのに適正な量のトナー排出を行い、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止すること

ができる。更に、ユーザがプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加をも抑制することができる。

#### 【0080】

尚、現像器の調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg] は、必ずしも本実施の形態 2 の方式により決定する必要はなく、累積トナー消費量  $T$  [mg]、累積印刷枚数  $K$ 、及び環境や現像器 14 を使用した通算プリント枚数等を参照し、他の方式により決定することも可能である。

#### 【0081】

また現像器 14 の特性変化が、累積トナー消費量  $T$  [mg] や累積印刷枚数  $K$  よりも、環境や現像器 14 を使用した通算プリント枚数等へ大きく依存する場合には、制御の簡略化のため、現像器の調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg] を、環境や現像器 14 を使用した通算プリント枚数等のみを参照して決定することも可能である。

#### 【0082】

##### [実施の形態 3]

次に本発明の実施の形態 3 について説明する。この実施の形態 3 では、各色の現像器の特性に応じて、現像器 14 より、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な量のトナー排出を行う制御する場合で説明する。尚、この実施の形態 3 に係る装置の構成等は、前述の実施の形態 1 におけるものと同様であるため、その説明を省略する。

#### 【0083】

前述の実施の形態 1 で述べた現像器の調整制御において、現像器 14 より排出される各色のトナー量は、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して (式 5) により決定されるものであるが、この閾値  $r$  [mg] の値は、各色の現像器 14 Y～14 K 毎に異なる値を設定することができる。つまり、各色の現像器特性に応じて、現像器 14 内より、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な量のトナー排出を行う制御を実施することができる。

#### 【0084】

本実施の形態 3 に係る現像器の調整制御では、トナー消費量閾値  $r$  [mg] が、

現像器 14 Y～14 K毎に指定される。

【0085】

図5は、現像器 14 Y～14 Kに応じて、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を設定するために設けられたテーブルの一例を示す図である。尚、このテーブルは、23℃、60% R h 環境、使用状態 0% におけるものである。

【0086】

図5において、C現像器 14 CとM現像器 14 Mに対し、K現像器 14 Kに対しては小さなトナー消費量閾値  $r$  [mg] が設定され、Y現像器 14 Yに対しては大きな値が設定される傾向があることが分かる。低抵抗のトナーを用いるK現像器 14 Kでは、ユーザが長期間に亘って印刷率の低い画像によるプリント動作を継続した場合にも強帯電トナーが増加しにくく、小さなトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行っても、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止できる。

【0087】

一方、高抵抗のトナーを用いるY現像器 14 Yでは、強帯電トナーが増加し易く、大きな値のトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行わなければ、これらを効果的に防止できないからである。

【0088】

このように図5に示すテーブルは、各色の現像器 14 の特性に応じて、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止するために最低限必要なトナー消費量閾値  $r$  [mg] を事前に予測して作られている。

【0089】

以上説明したように本実施の形態3によれば、現像器の調整用制御において、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を、各色の現像器 14 Y～14 K毎に異なる値に設定している。これにより、各色の現像器特性に応じて、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに適正な量のトナー排出を行い、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止することができる。またユーザがプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加をも抑制することができる。

【0090】

#### [実施の形態 4]

次に本発明の実施の形態 4 について説明する。この実施の形態 4 では、現像器を空回転させる現像器の調整制御について説明する。尚、この実施の形態 4 に係る装置構成等は、前述の実施の形態 1 におけるものと同様であるため、その説明を省略する。

#### 【0091】

本実施の形態 4 に係るプリンタ装置の特徴である、画像形成時の印刷枚数とトナー消費量の検知方法、及びそれらの情報に基づいた現像器の調整制御について説明する。尚、制御内における検知、演算、記録、判断等の動作は、プリンタ装置に備えられたプリンタコントローラ 101 の CPU 110 によって実行される。

#### 【0092】

図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係るレーザビームプリンタ装置における現像器の調整制御を示すフローチャートである。以下に示す制御は、各色の現像装置 14 (14Y~14K) 毎において実施される。

#### 【0093】

ステップ S11~S14 に関しては、図 3 を参照して前述の実施の形態 1 で説明したステップ S1~S4 の処理と同様であるため、その説明を省略する。

#### 【0094】

ステップ S15 では、ステップ S14 にて求めた印刷枚数 K が 100 枚以上の場合はステップ 16 へ進み、100 枚以下の場合は、再びステップ S11 のプリント待機状態に戻り、次のプリント以降、累積印刷枚数 K と累積トナー消費量 T の計算及び更新を行う。

#### 【0095】

ステップ S16 では、以下の (式 6) の条件を満たす場合はステップ S17 に進み、現像器の調整制御を行う。

#### 【0096】

$$T \text{ [mg]} > 24300 \text{ [mg]} \quad (\text{式 6})$$

この (式 6) の条件を満たさなかった場合は、現像器の調整制御を行わずにス

ステップ S18へ進み、 $K=0$ 、 $T=0$ に再設定した後に、再度ステップ S11に戻って次のプリント以降、累積印刷枚数 $K$ と累積トナー消費量 $T$ の計算及び更新を実行する。

#### 【0097】

次に、この(式6)の条件を決定した理由を以下に説明する。

#### 【0098】

本願発明者らが検討した結果、本実施の形態4に係るプリンタ装置では、印刷1枚当たりの平均のトナー消費量が、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] = 243 [mg] よりも多い状態で100枚以上のプリント動作が継続されると、ベタ画像等の濃度上昇やカブリの発生確立が高くなることが明らかになった。

#### 【0099】

よって、本実施の形態4に係るプリンタ装置では、100枚当たりのトナー消費量が、24300 [mg] ( $= r' \text{ [mg]} \times 100$ ) よりも大きくなった時に現像器の調整制御を作動させるようにしている。

#### 【0100】

尚、1枚当たりの平均トナー消費量がトナー消費量閾値  $r$  [mg] = 243 [mg] より多くても、実際には、トナー消費量に応じて、ベタ画像等の濃度上昇やカブリの発生確立が高くなるまでの印刷枚数は異なる。即ち、1枚当たりの平均のトナー消費量が、例えば405 [mg] の場合には、ベタ画像等の濃度上昇やカブリの発生確立が高くなるまでの印刷枚数が100枚程度であるのに対し、243 [mg] の場合には1000枚程度となる。従って、1枚当たりの平均トナー消費量に応じて、現像器の調整制御の実施要否を判断するための印刷枚数を変更することもできる。

#### 【0101】

しかし、本実施の形態4においては、これをトナー消費量に依らず、印刷枚数を100枚に固定することにより、制御の簡略化を図っている。ここで100枚とした理由は、印刷1枚当たりの平均のトナー消費量が405 [mg] (全面ベタ画像を想定) という最悪条件下では100枚毎に現像器の調整制御を行うことが必須であるからである。

## 【0102】

尚、上記検討は、23℃、60%Rhの環境下で、現像器14として使用状態が新品に近いものを用いて行われた。環境や現像器14の使用状態に応じて、現像器調整制御の実施仕様を変更する方法に関しては実施の形態5で述べる。

## 【0103】

こうしてステップS17で、現像器の調整制御が開始されると、プリント動作は中断され、各画像形成ステーションにおいて、現像器の現像スリーブの空回転が同時に開始される。この際、現像器内の現像スリーブはプリント動作時と同様に回転するものの、印加される現像電圧は停止される。

## 【0104】

ここで、上記現像器の現像スリーブの空回転時間Uは、以下の(式7)により決定される。

## 【0105】

$$U[s] = u_a[s] + u_b[s/mg] \times (T[mg] - 24300[mg]) \dots$$

(式7)

尚、ここで $u_a$ 、 $u_b$ は、空回転時間の算出用係数であり、本実施の形態4に係るプリンタ装置においては、 $u_a[s] = 20[s]$ 、 $u_b[s/mg] = 0.0025[s/mg]$ と最適化されている。

## 【0106】

上記(式7)を用いて現像器の調整制御時の現像器の現像スリーブの空回転時間を計算した上で制御を実施することで、印刷枚数が100枚における現像器内のトナーの攪拌状態を良好に保つことが可能となるため、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを防止することができるようになる。

## 【0107】

また、現像器の調整制御の実施に際する過剰な時間の空回転も行わないため、プリンタ装置のスループットの低下も抑制することができる。

## 【0108】

尚、本実施の形態4に係る現像器の調整制御を実施した後も、ステップS18へと進み、 $K=0$ 、 $T=0$ に再設定した後に、ステップS11へと戻り、次のプ



リント以降、累積印刷枚数Kと累積トナー消費量Tの計算を継続する。

#### 【0109】

以上説明したように本実施の形態4によれば、現像器の調整制御において現像器を空回転する際、現像器の現像スリーブの空回転時間U [s]、累積トナー消費量T [mg]、累積印刷枚数K、トナー消費量上限閾値r' [mg]、空回転時間算出用係数u a [s]、u b [s/mg]とが、

$$U [s] = u a [s] + u b [s/mg] \times (T [mg] - r' [mg] \times K) \quad \dots \quad (式8)$$

なる関係を持つよう制御している。

#### 【0110】

これにより、ユーザが長期間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続した場合にも、現像器の調整制御における現像器の現像スリーブの空回転時間を適正に保ち、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止することができる。更に、プリンタ装置のスループットの低下をも抑制することができる。

#### 【0111】

尚、現像器の現像スリーブの空回転時間U [s]は、必ずしも本実施の形態4に係る方式により決定する必要はなく、各プリンタ装置における現像器の特性に鑑みて、累積トナー消費量T [mg]と累積印刷枚数Kとを参照する他の方式により決定することも可能である。例えば、累積トナー消費量T [mg]と累積印刷枚数Kとを用いて(式8)とは異なる数式により、現像器の現像スリーブの空回転時間U [s]を算出する場合や、累積トナー消費量T [mg]と累積印刷枚数Kから現像器の現像スリーブの空回転時間U [s]が一意に求まるテーブルを使用し決定する場合等が考えられる。

#### 【0112】

##### [実施の形態5]

次に本発明の実施の形態5について説明する。この実施の形態5では、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器14に起因する画像不良を防止するのに必要十分な時間の現像器14の空回転を行う制御について説明する。尚、この実施の形態5に係る装置構成等は、前述の実施の形態4におけるものと同様であるため

、その説明を省略する。

#### 【0 1 1 3】

実施の形態 4 で述べた現像器の調整制御において、各色の現像器 1 4 が空回転する時間は、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] を使用して (式 8) に基づいて決定されるものであるが、 $r'$  [mg] の値は、実施の形態 2 における場合と同様、環境や現像器 1 4 を使用した通算プリント枚数等に応じて随時増減して設定することができる。つまり、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器 1 4 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な時間の現像器 1 4 の空回転を行う制御を実施することができる。

#### 【0 1 1 4】

本実施の形態 5 に係る現像器の調整制御においては、トナー消費量の上限閾値  $r'$  [mg] が、プリンタ装置に備え付けの環境センサで取得された環境情報、或いはプリンタ装置における現像器 1 4 の使用情報を基に、各色の現像器 1 4 毎において決定される。

#### 【0 1 1 5】

図 7 は、本発明の実施の形態 5 に係る、環境 (温度、湿度)、現像器 1 4 の使用状態 (0 % : 初期 ~ 1 0 0 % : 実施の形態 1 で述べた現像器調整制御のステップ 3 と同様のカウント方法で通算 2 0 , 0 0 0 枚のプリント後) に応じて、トナー消費量閾値  $r$  [mg] を変更するために設けられたテーブルの一例を示す図である。

#### 【0 1 1 6】

図 7 において、環境が低温、低湿側、また現像器 1 4 の使用状態が初期に近い場合に、トナー消費量閾値  $r'$  [mg] として大きな値が設定される傾向があることが分かる。現像器 1 4 内のトナーの平均トリボが上昇し易い低温、低湿の環境下や、使用状態が初期に近い現像器 1 4 においては、ユーザが長期間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続した場合にも、弱帯電トナーや逆極性のトナーが増加しにくく、大きなトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行っても、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止できるからである。

## 【0117】

このように、図7に示すテーブルは、環境や現像器14の使用状態に応じて、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止するために必要なトナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] を事前に予測して作られたものである。

## 【0118】

以上説明したように本実施の形態5によれば、現像器の調整用制御において、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] を、環境や現像器14を使用した通算プリント枚数等に応じて異なる値に設定している。これにより、プリンタ装置の使用状況に応じて、現像器14に起因する画像不良を防止するのに適正な時間の現像器14の空回転を行い、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止すると共に、プリンタ装置のスループットの低下をも抑制することができる。

## 【0119】

なお、現像器の現像スリーブの空回転時間  $U$  [s] は、必ずしも本実施の形態5の方式により決定する必要はなく、累積トナー消費量  $T$  [mg]、累積印刷枚数  $K$ 、及び環境や現像器14を使用した通算プリント枚数等を参照し、他の方式により決定することも可能である。

## 【0120】

また現像器14の特性変化が、累積トナー消費量  $T$  [mg] や累積印刷枚数  $K$  よりも、環境や現像器14を使用した通算プリント枚数等へ大きく依存する場合には、制御の簡略化のため、現像器の現像スリーブの空回転時間  $U$  [s] を、環境や現像器14を使用した通算プリント枚数等のみを参照して決定することも可能である。

## 【0121】

## [実施の形態6]

次に本発明の実施の形態6について説明する。この実施の形態6では、 $r'$  [mg] の値は、実施の形態3における場合と同様、各色の現像器14 Y～14 K毎に異なる値を設定する制御について説明する。尚、この実施の形態6に係る装置構成等は、前述の実施の形態4におけるものと同様であるため、その説明を省略する。

## 【0 1 2 2】

実施の形態 4 で述べた現像器の調整制御において、各色の現像器 1 4 が空回転する時間は、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] を使用して (式 8) により決定されるものであるが、 $r'$  [mg] の値は、実施の形態 3 における場合と同様、各色の現像器 1 4 Y ~ 1 4 K 毎に異なる値を設定することができる。つまり、各色の現像器の特性に応じて、現像器 1 4 に起因する画像不良を防止するのに必要十分な時間の現像器 1 4 の空回転を行う制御を実施することができる。

## 【0 1 2 3】

本実施の形態 6 に係る現像器の調整制御においては、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] が、現像器 1 4 Y ~ 1 4 K 毎に指定される。

## 【0 1 2 4】

図 8 は、現像器 1 4 Y ~ 1 4 K に応じて、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] を変更するために設けられたテーブルの一例を示す図である。尚、このテーブルは、23℃、60% R h 環境、使用状態 0 % におけるものである。

## 【0 1 2 5】

図 8 において、Y 現像器 1 4 Y には、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg] として C 現像器 1 4 C と M 現像器 1 4 M よりも大きな値が設定されており、K 現像器 1 4 K においては、C 現像器 1 4 C と M 現像器 1 4 M よりも小さな値が設定されている。

## 【0 1 2 6】

これは高抵抗のトナーを用いる Y 現像器 1 4 Y では、ユーザが長期間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続した場合にも弱帯電トナーや逆極性トナーが増加しにくく、大きなトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行っても、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止できる。一方、低抵抗のトナーを用いる K 現像器 1 4 K では、弱帯電トナーが増加し易く、小さな値のトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行わなければこれらを効果的に防止できないからである。

## 【0 1 2 7】

このように図 8 に示すテーブルでは、各色の現像器 1 4 の特性に応じて、ベタ

画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止するために必要なトナー消費量の上限閾値  $r'$  [mg] を事前に予測して作られるものである。

#### 【0128】

以上説明したように本実施の形態6によれば、現像器の調整用制御において、トナー消費量閾値  $r'$  [mg] を、各色の現像器 14 Y～14 K毎に異なる値に設定している。これにより、各色の現像器の特性に応じて、現像器 14 に起因する画像不良を防止するのに適正な時間の現像器 14 の空回転を行い、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止すると共に、プリンタ装置のスループットの低下をも抑制することができる。

#### 【0129】

##### [実施の形態7]

次に本発明の実施の形態7について説明する。この実施の形態では、上記実施の形態3、6におけるトナー消費量閾値に関する情報を、画像形成装置に着脱可能に搭載される現像器に設けられたメモリに記憶しておくことを特徴としている。メモリに記憶されている各色現像器のトナーの特性に応じたトナー消費量閾値に関する情報に基づいて、現像器の調整用制御、また、現像器の現像スリーブの空回転時間を制御することが可能とする。

#### 【0130】

実施の形態3、6においても説明しているように、高抵抗のトナーを用いるY現像器 14 Yでは、ユーザが長期間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続した場合にも弱帯電トナーや逆極性トナーが増加しにくく、大きなトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行っても、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止できる。一方、低抵抗のトナーを用いるK現像器 14 Kでは、弱帯電トナーが増加し易く、小さな値のトナー消費量閾値  $r$  [mg] を使用して現像器の調整制御を行わなければこれらを効果的に防止できない。

#### 【0131】

この各色トナーの特性に応じたトナー消費量閾値に関する情報を現像器のメモリに設けることによって、各色の現像器に対応した現像器の調整用制御、また、現像器の現像スリーブの空回転を制御することが可能になる。

**【0132】**

現像器に設けられたメモリの構成について、図9を用いて説明する。なお、現像器の調整用トナー像の形成の制御、また、現像器の現像スリーブの空回転の制御に関しては、上記の実施例1～6において説明しているため省略する。

**【0133】**

図9は、プリンタコントローラ101とプリンタエンジンのプリンタエンジンコントローラ200と現像器14に設けられた記憶媒体（記憶部）としてのメモリ300との接続構成を示した図である。現像器14のメモリ300とプリンタエンジンコントローラ200は、メモリ300に設けられた接点（不図示）とプリンタ本体に設けられた接点（不図示）とが接触して接続されて、プリンタエンジンコントローラ200のデータ読取り/書込み部202によってデータ通信（読出し/書込み）を行なう。

**【0134】**

本実施の形態では、現像器14がプリンタ本体に装着されて、メモリ300とプリンタ本体とが接続された後、メモリ300からトナー消費量閾値に関する情報を読み出して、エンジンCPUにデータが送信される。エンジンCPUは、受信したデータをプリンタコントローラへ送信する。プリンタコントローラ101は実施の形態1に記載したように、現像器の調整用制御、また、現像器の現像スリーブの空回転時間の制御のための処理を行なう。なお、この現像器の調整用制御、また、現像器の現像スリーブの空回転の制御をプリンタコントローラ101ではなく、エンジンコントローラ200で行なってもよい。

**【0135】**

なお、メモリ300には、トナー消費量閾値に関する情報を記憶する領域のほかに、印刷枚数情報、トナー消費量情報、その他（現像器に関する情報）を記憶する領域が設けられている。

**【0136】**

なお、現像器は、少なくとも現像剤を収容する容器と、現像剤を感光体ドラムに供給するための現像スリーブ（ローラ）を有するものである。

**【0137】**

以上のように本実施の形態では、現像器にメモリを設けて、各色現像器の特性（トナーの特性）に応じたトナー消費量閾値をメモリに記憶させておき、現像器の特性に応じた現像器の調整用制御を行うことによって、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止することができる。また、ユーザがプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加をも抑制することができる。

#### 【0138】

また、各色現像器の特性（トナーの特性）に応じたトナー消費量閾値をメモリに記憶させておき、現像器の現像スリーブの空回転時間の制御を行うことによって、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止すると共に、プリンタ装置のスループットの低下をも抑制することができる。

#### 【0139】

以上、実施の形態 1 ～ 7 について説明した。

#### 【0140】

なお本発明は上記実施の形態 1 ～ 7 に記載のプリンタ装置、現像装置の構成に限定されるものではなく、種々の形態のプリンタ装置における、接触現像系、非接触ジャンピング現像系、一成分現像系、二成分現像系等、磁性現像系、非磁性現像系等、あらゆる形態の現像装置について適用可能なものである。

#### 【0141】

また実施の形態 2，5 における環境情報は、プリンタ装置に備え付けの環境センサにより取得されるものであったが、他の手段を使ってこれを取得してもよい。例えば、中間転写ベルト 80、1 次転写ローラ 54（54Y～54K）、2 次転写ローラ 55 等の電気抵抗が環境依存性を有する場合には、これらを検知する機構を設けることで、環境情報を取得できる。

#### 【0142】

一方、上記した現像器 14（14Y～14K）の使用情報は、プリンタ装置や現像器 14 自体に備え付けのメモリに記憶される場合の他、プリンタ装置を動作させるパソコン内のドライバーに記憶される場合等がある。

#### 【0143】

また実施の形態 4 ～ 6 においては、現像器の調整制御を実施するタイミングを

固定値（例えば、印刷 100 枚毎）とし、現像器の現像スリーブの空回転時間を、累積トナー消費量、累積印刷枚数、環境、現像器を使用した通算プリント枚数等を参照して決定する制御法に関して述べた。しかし、これとは逆に、現像器の現像スリーブの空回転時間を固定値（例えば 20 [s]）とし、現像器の調整制御を実施するタイミングを、累積トナー消費量、累積印刷枚数、環境、現像器を使用した通算プリント枚数等を参照して決定する制御法を採用することも可能である。これにより、一回の現像器の調整制御において、現像器を空回転する時間を短時間に留め、ユーザがプリント出力を得ようとする時に、現像器の調整制御による待ち時間をユーザが不快感を感じない程度に抑えることができる。

#### 【0144】

##### 〔他の実施の形態〕

本発明の目的は前述したように、実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又は CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM などを用いることができる。

#### 【0145】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれている。

#### 【0146】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入さ



れた機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書きこまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含む。

#### 【0147】

以上説明したように本実施の形態によれば、現像器の調整用制御において現像器より現像器の調整用トナー像を排出する際、例えば、現像器の調整制御時のトナー消費量  $S$  [mg]、累積トナー消費量  $T$  [mg]、累積印刷枚数  $K$ 、トナー消費量閾値  $r$  [mg] とが、 $S$  [mg] =  $r$  [mg]  $\times K$  -  $T$  [mg] なる関係を持つよう制御することを特徴とする。

#### 【0148】

これにより、ユーザが長期間に亘って印刷率の低い画像によるプリント動作を継続した場合にも、現像器の調整制御において排出されるトナー量を適正に保ち、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止できる。

#### 【0149】

また、ユーザがプリンタ装置を使用する際のランニングコストの増加をも抑制することができる。

#### 【0150】

また、現像器の調整用制御において現像器を空回転する際、例えば、現像器の現像スリーブの空回転時間  $U$  [s]、累積トナー消費量  $T$  [mg]、累積印刷枚数  $K$ 、トナー消費量上限閾値  $r'$  [mg]、空回転時間算出用係数  $u_a$  [s]、 $u_b$  [s/mg] とが、 $U$  [s] =  $u_a$  [s] +  $u_b$  [s/mg]  $\times (T$  [mg] -  $r'$  [mg]  $\times K)$  なる関係を持つよう制御することを特徴とする。

#### 【0151】

これにより、ユーザが長期間に亘って印刷率の高い画像によるプリント動作を継続した場合にも、現像器の調整制御における現像器の現像スリーブの空回転時間を適正に保ち、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止すると共に、プリンタ装置のスループットの低下をも抑制することができる。

#### 【0152】

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、長期間に亘って画素率の低い画像による画像形成が継続された場合でも、ベタ画像等の濃度低下や線画や文字の画質低下を効果的に防止するとともに、スループットの低下をも抑制できる。

**【0153】**

また本発明によれば、長期間に亘って画素率の高い画像による画像形成が継続された場合でも、ベタ画像等の濃度上昇やカブリを効果的に防止するとともに、スループットの低下をも抑制できるという効果がある。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施の形態に係るレーザビームプリンタ装置のプリンタエンジンの構成を示す図である。

**【図2】**

本発明の実施の形態に係るレーザビームプリンタ装置の概略構成を示すブロック図である。

**【図3】**

本発明の実施の形態1に係るレーザビームプリンタにおける現像器の調整制御処理を説明するフローチャートである。

**【図4】**

本発明の実施の形態2において、各環境、使用状態において設定されるトナー消費量閾値  $r$  [mg] の一例を示す図である。

**【図5】**

本発明の実施の形態3において、各色の現像器において設定されるトナー消費量閾値  $r$  [mg] の一例を示す図である。

**【図6】**

本発明の実施の形態4に係るレーザビームプリンタにおける現像器の調整制御処理を説明するフローチャートである。

**【図7】**

本発明の実施の形態5において、各環境・使用状態において設定されるトナー

消費量閾値  $r'$  [mg] の一例を示す図である。

【図 8】

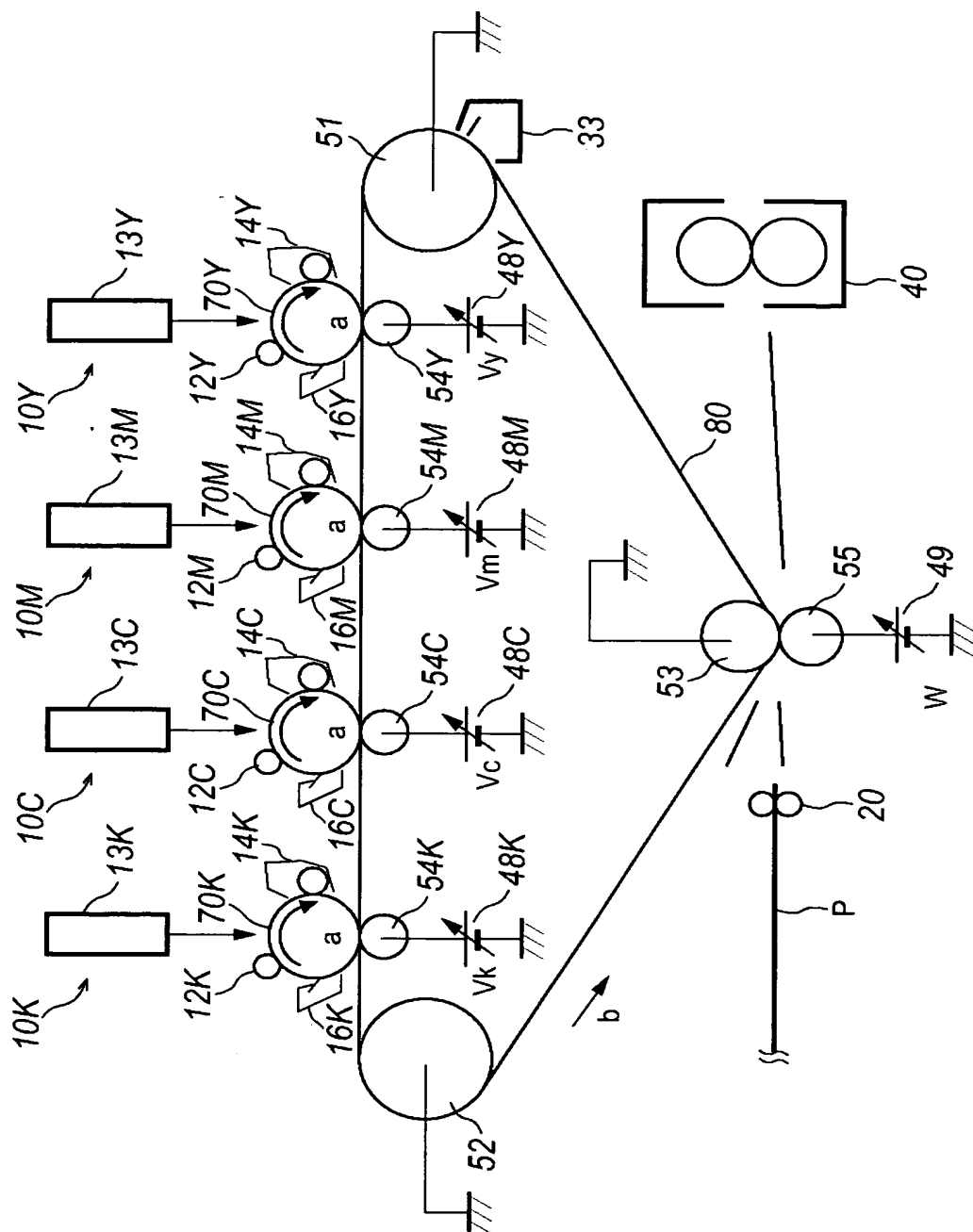
本発明の実施の形態 6 において、各色の現像器において設定されるトナー消費量閾値  $r'$  [mg] の一例を示す図である。

【図 9】

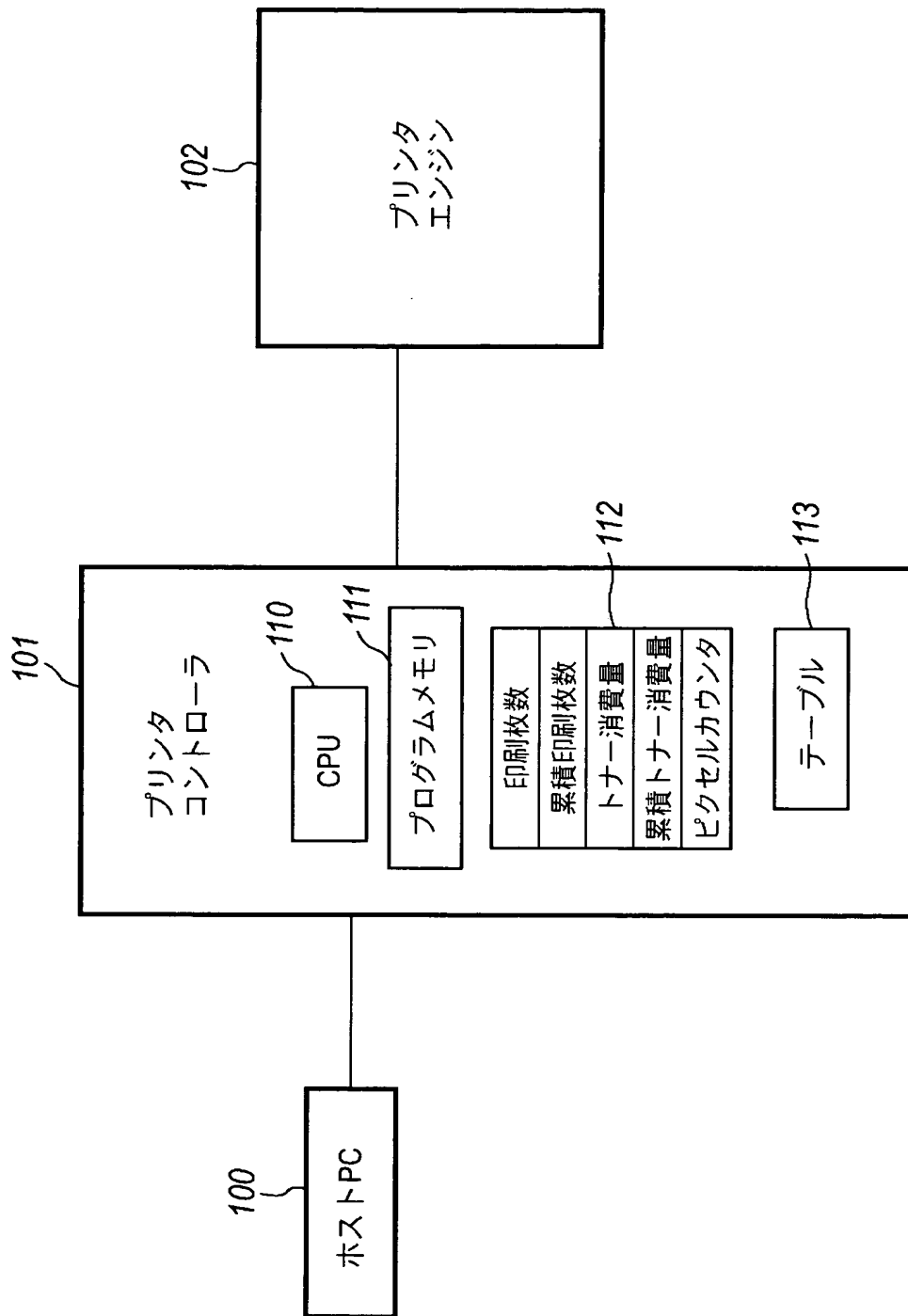
本発明の実施の形態 7 において、現像器に設けられたメモリの構成を説明する図である。

【書類名】 図面

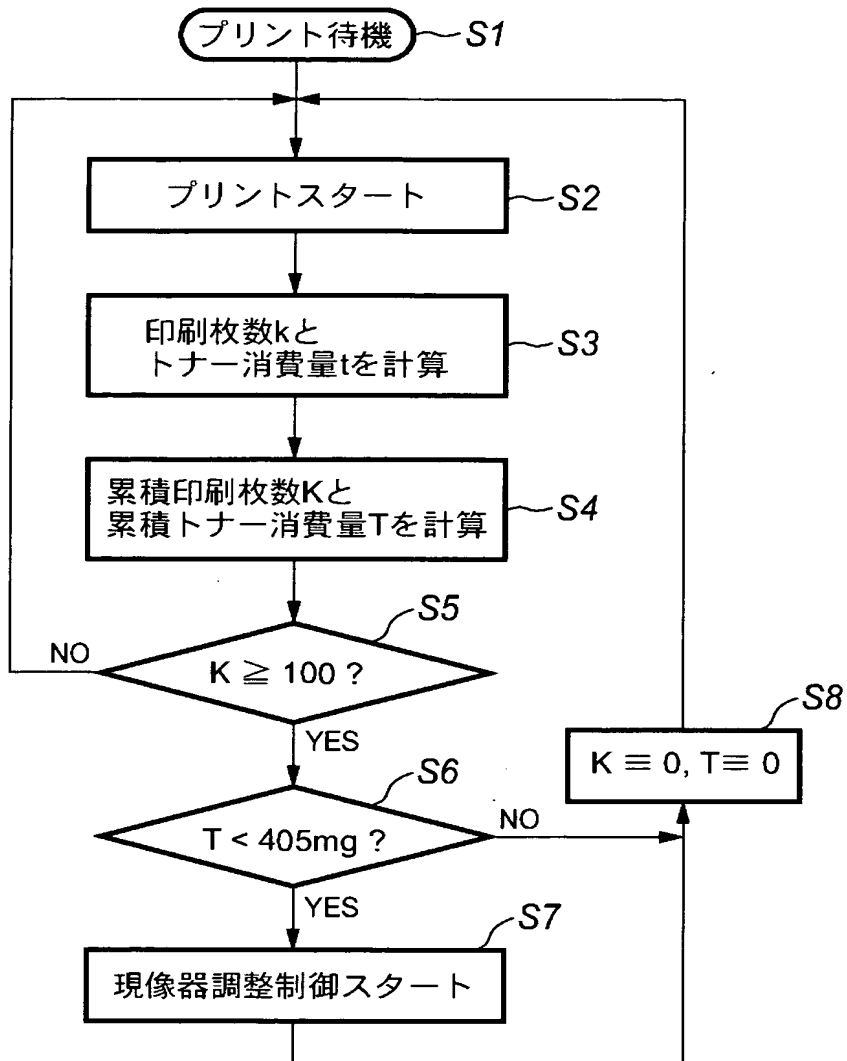
【図1】



【図 2】



【図 3】



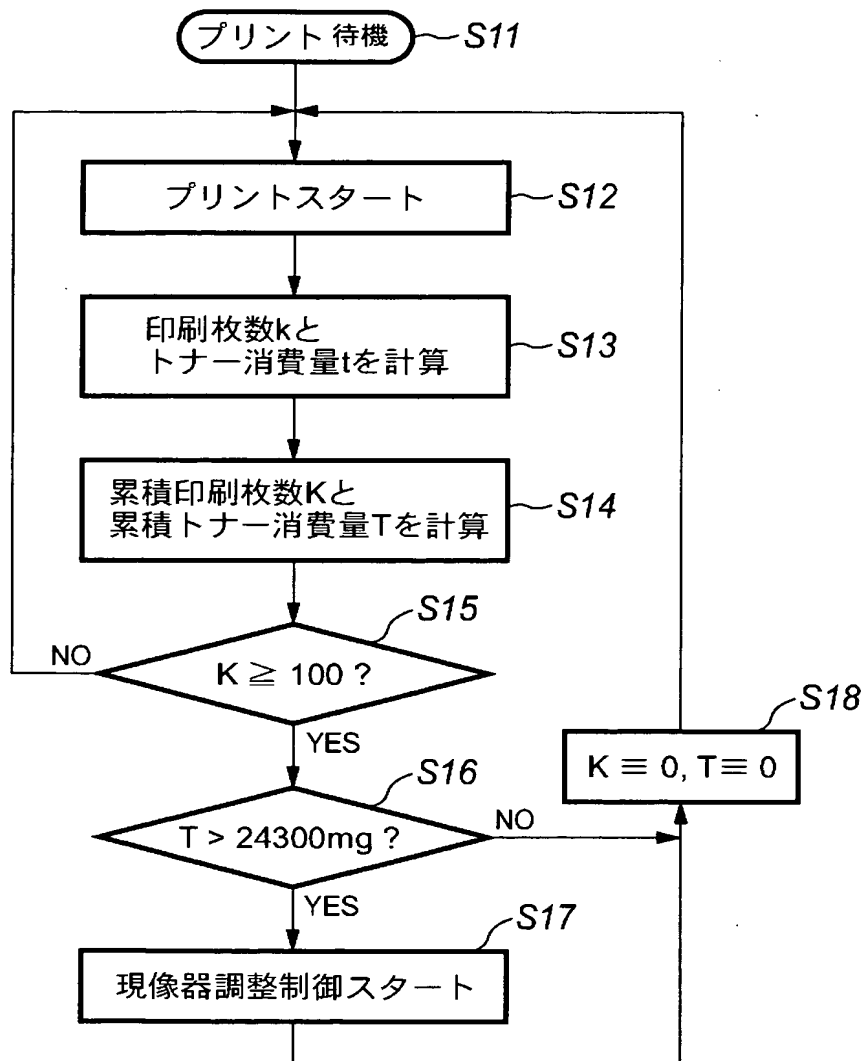
【図 4】

環境\使用状態	0%	25%	50%	75%	100%
15℃・10%Rh	5.06 [mg]	4.55 [mg]	4.05 [mg]	3.54 [mg]	3.04 [mg]
23℃・60%Rh	4.05 [mg]	3.54 [mg]	3.04 [mg]	2.53 [mg]	2.03 [mg]
30℃・80%Rh	3.04 [mg]	2.53 [mg]	2.03 [mg]	1.52 [mg]	1.02 [mg]

【図 5】

Y現像器	4.55 [mg]
M現像器	4.05 [mg]
C現像器	4.05 [mg]
K現像器	3.54 [mg]

【図 6】



【図 7】

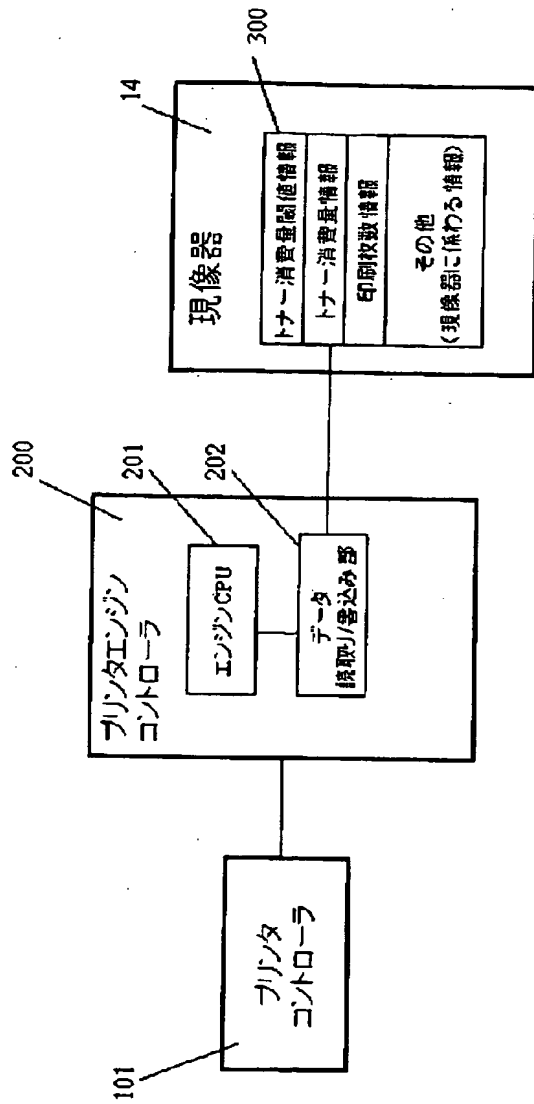
環境\使用状態	0%	25%	50%	75%	100%
15℃・10%Rh	263 [mg]	253 [mg]	243 [mg]	233 [mg]	223 [mg]
23℃・60%Rh	243 [mg]	233 [mg]	223 [mg]	213 [mg]	203 [mg]
30℃・80%Rh	223 [mg]	213 [mg]	203 [mg]	193 [mg]	183 [mg]

【図 8】

Y現像器	253 [mg]
M現像器	243 [mg]
C現像器	243 [mg]
K現像器	233 [mg]



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排出されるトナー量が少量で不十分である場合、現像器内のトナーの平均トリボを好ましい帯電電荷量にまで再調整することができない。

【解決手段】 現像器の調整用制御において、印刷枚数と1枚当りのトナー消費量とを求め、所定枚数を印刷した時に（S5）、その累積トナー使用量が所定量よりも少ない場合には（S6）、その現像器から、その少ない分に相当する所定量の現像剤を供給させて現像器における現像調整を行う（S7）。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 8 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社